Ueber einige an der Marburger Augenklinik mit dem Tonometer von Schiötz gemachte Erfahrungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der

Hohen medizinischen Fakultät der Universität Marburg

vorgelegt von

Herbert Augstein

aus Bromberg.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

MARBURG

Buch- und Steindruckerei Köster & Schell.

1913.

Angenommen von der hohen medizinischen Fakultät Marburg
am 28. September 1912.

Referent: Prof. Dr. Bielschowsky.

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41556030_0044

Nachdem die augenärztlich-klinische Forschung in Theorie und Praxis zu der Erkenntnis gekommen war, daß das Hauptsymptom des Glaukoms durch eine Steigerung des intraokularen Druckes sich manifestierte, wurde das Bedürfnis wach bei der Diagnosen- und Prognosenstellung dieses Leidens eine Messung des intraokularen Druckes vornehmen zu können. Die jeweilige Höhe des Augeninnendruckes mußte dannn einen guten Maßstab für die Beurteilung des glaukomatösen Prozesses ergeben. So war es denn auch natürlich, daß man bei dem Bestreben, in exakter Weise die Bestimmung des Augeninnendruckes vorzunehmen, eine Reihe von Apparaten konstruierte, um so möglichst unabhängig vom subjektiven Empfinden des Untersuchers möglichst objektive Werte von der Höhe des Innendruckes zu gewinnen. Zur Prüfung des intraokularen Druckes hat man bisher folgende Methoden angewandt:

I. Die intraokulare Messung (Ophthalmomanometrie).
II. Die extraokulare Messung (Ophthalmotonometrie).

Subst. I. Die intraokulare Messung wurde von C. Weber im Jahre 1850 zuerst angewandt, und in der Weise vorgenommen, daß eine Canüle, die mit einem Manometerschenkel in Verbindung stand, in das Auge eingeführt wurde, wie neuerdings Wessely mit verbesserter Methodik nachweisen konnte. Sie besitzt eine große Genauigkeit, eignet sich aber naturgemäß nur für tierexperimentelle Studien. Für

klinische Zwecke läßt sie sich wegen der Gefahren für das zu untersuchende Auge nicht verwenden.

Als klinisch brauchbar kann zur Zeit nur eine extraokulare Messung betrachtet werden und man hat von jeher gerade auf die Erforschung dieser Methode die größte Mühe verwandt.

Bisher hat man sich in der Praxis im allgemeinen zur Beurteilung des Innendruckes der digitalen Palpation bedient. Ich will hier kurz erwähnen, daß schon Helmholtz in seiner Arbeit über die Akkommodation des Auges darauf hingewiesen hat, daß die Hornhautkrümmung abhängig ist von dem Drucke der intraokularen Flüßigkeit und so glaubte Helmholtz „daß sich bei den mit Drucksteigerung einhergehenden Krankheiten diese Veränderungen an der Hornhaut verraten werden". Diese Frage ist dann wiederholt einer Prüfung unterzogen worden, jedoch sind die betreffenden Autoren, Donders, von Reuss, Stocker, zu keinem abschließenden Resultat gekommen, so daß die ophthalmometrische Methode der Druckmessung noch einer weiteren eingehenden Prüfung bedurfte.

Wir beurteilen die Höhe des intraokularen Druckes nach der Kraft, die wir aufwenden müssen, um einen deutlich fühlbaren Eindruck der Bulbuskapsel zu erzeugen. Bowmann unterschied bei dieser Methode sieben Grade des intraokularen Druckes, drei über der normalen Tension (T) und drei unter derselben. Man hatte also folgende Grade des intraokularen Druckes zu unterscheiden: T, T+1, T+2, T+3, T+1, T+2, T+3: oder in Worten ausgedrückt: der Augeninnendruck ist normal, schwach, stark, oder maximal erhöht oder etwas stark oder maximal herabgesetzt. Wenn diese Einteilung auch durchaus zweckmäßig erscheint, so erkennt man jedoch bald, daß sich diese Unterscheidungen nicht so scharf durchführen lassen. Außerdem aber und dies ist der Hauptnachteil dieser

Methode, haftete ihr soviel Subjektives an, daß nicht selten bei der digitalen Druckprüfung ein und desselben Patienten durch mehrere Untersucher erheblich voneinander abweichende Werte gefunden wurden. Wir können also nur mit großer Vorsicht die digitale Messung zu Vergleichen heranziehen. Besonders werden geringe Differenzen, wie sie bei der Frühdiagnose des Glaukoms in Betracht kommen, uns häufig entgehen. Dieses ist aber deswegen nicht gleichgültig, weil wir bei dem Glaukom nicht früh genug den operativen Eingriff vornehmen können, d. h. zu einer Zeit, wo uns Sehschärfe, Gesichtsfeld und Sehnerv noch keinen sicheren Anhaltspunkt für ein beginnendes Glaukom geben, sondern wo gerade die Prüfung des intraokularen Druckes den Ausschlag gibt.

Diese mannigfachen Mängel der digitalen Palpation riefen, wie schon oben erwähnt, das Bedürfnis wach, Apparate zu konstruieren, die objektiv die Höhe des intraokularen Druckes mit Hülfe einer extraokularen Methode bestimmen lassen. Die zu diesem Zwecke konstruierten Tonometer lassen sich in zwei Klassen teilen:

I. Impressionstonometer.
II. Applanationstonometer.

Bei den Impressionstonometern bestimmt man die Höhe des intraokularen Druckes aus dem Verhältnis zwischen der Tiefe des Eindrucks und der diesen erzeugenden Kraft. Derartige Tonometer sind von v. Graefe, Harmer, Donders, Dor und anderen angegeben worden. Bei diesen Impressionstonometern ist eine Komponente nicht berücksichtigt worden, nämlich, daß die Tiefe des mit einer bestimmten Kraft in einem Auge erzeugten Eindrucks außer von der intraokularen Spannung und anderen weniger wichtigen

Faktoren z. B. der Dicke und Starrheit der Bulbuskapsel, vor allem von der dem Eindruck entgegen wirkenden Kraft, der Wandspannung des Auges. abhängig ist. Diese Fehlerquelle hat man durch Konstruktion von Applanationstonometern zu vermeiden gesucht. A. Fick gab ein Tonometer an, bei dem ein festes Plättchen von konstanter Größe gegen die Sklera gedrückt wird, so daß sich ein Teil der Sklera zu einer Ebene abflacht. Der hierzu erforderliche Druck wird an einer Skala angezeigt. Es besteht nun eine gewisse Schwierigkeit den Moment der Abplattung zu bestimmen. Diesen Mangel sucht das Koster'sche Tonometer, das automatisch den Moment der Abplattung angibt, zu vermeiden. Bei den bis jetzt genannten Applanationstonometern ist die Abplattungsfläche konstant, der Druck variabel.

Bei dem Maklakoff'schen Applanationstonometer wird bei konstanter Kraft der Durchmesser der abgeplatteten Hornhautfläche bestimmt. Aber auch die Applanationstonometer können keine absolut genauen Werte geben, da sie bei dem Auge eine völlig elastische Hülle voraussetzen und auch ihre Konstruktion nicht fehlerfrei ist. Bei dem Fick'schen Tonometer ist es, wie wir erwähnten, nicht möglich, genau den Moment der vollständigen Abplattung zu bestimmen. Bei dem Maklakoff'schen Tonometer läßt sich nach Ostwalt die Größe der Berührungsfläche nicht einwandsfrei feststellen.

Im Jahre 1905 ist nun von Schiötz ein Tonometer konstruiert worden, das nach seiner Angabe mit Leichtigkeit den intraokularen Druck in vergleichenden Zahlenwerten angibt. Nach der Auffassung von Schiötz ist die Unterscheidung zwischen Applanations- und Impressionstonometern nicht berechtigt. „Jeder Applanationstonometer mit einer nicht zu großen Druckfläche wird mit zunehmendem Druck ein Im-

pressionstonometer. Es besteht auch kein Unterschied in der Wirkungsart, denn die Kurve, die bei einem mit einem Manometer kommunizierendem Auge das Verhältnis des intraokularen Druckes zur Eindrückbarkeit darstellt, ändert nicht ihre Form, wenn die Applanation in Impression übergeht".

Schiötz konstruierte anfänglich einen Apparat, der einen konstanten Eindruck gab, wobei man durch einen kleinen Quecksilbermanometer die angewandte Kraft ablesen konnte; als Endresultat ergab sich indessen ein Tonometer mit konstanter Kraft und variierendem Eindruck.

Eine kurze Beschreibung dieses Tonometers möge folgen. Ein 5,2 cm langer Zapfen, der an seinem oberen zugespitzten Ende mit einer Vorrichtung zur Aufnahme von Gewichten versehen ist, gleitet frei in einer Hülse, die wiederum in einem mit zwei nach aufwärts gebogenen Armen versehenen Ring frei gleitet. Dieser Ring dient nur zum halten des Instrumentes Die Hülse hat ein Fußstück von einem Durchmesser von 9 mm, welches konkav ist und einen Krümmungsradius von 15 mm besitzt. Die Spitze des Zapfens stößt beim Gebrauch gegen den kurzen Arm eines ungleichmäßigen Hebels und zwar 4 mm vom Umdrehungspunkte entfernt. Den langen Arm des Hebels stellt ein Zeiger von 80 mm Länge dar, der sich vor einer Skala bewegt. Das Verhältnis des kurzen zu dem langen Hebelarm ist demnach 1:20.

Schiötz hat seine Messungen zunächst auf der Sklera ausgeführt, um nicht die Hornhaut durch das Aufsetzen des Apparates zu schädigen. Nachdem sich aber herausgestellt hatte, daß die Cornea bei vorsichtiger Anwendung des Instrumentes nicht unter Druckschädigungen zu leiden hatte, hat er später nur die corneale Messung verwandt. Auch hat die corneale Messung den Vorzug, daß die Ausschläge viel

größer als auf der Sklera sind. Schiötz führt dies auf die größere Rigidität der Sklera zurück. Dieser von Schiötz im Jahre 1905 angegebene und 1909 verbesserte Tonometer hat eine größere Verbreitung gefunden, seitdem Meller, Elschnig, Langenhan, Stock und andere nachdrücklich auf die Vorzüge des Apparates hingewiesen haben,

Es liegt bis jetzt eine größere Reihe von Untersuchungen mit diesem Tonometer vor. Ich erwähne die Arbeiten von Axenfeld, Fischer, Gilbert, Grönholm, Gunnufsen, Happe, Heilbrun, Herfordt, Isakowitz, Kayser, Kraemer, Kümmell, Langenhan, Marple, Oeding, Wegener. Ich werde im Laufe dieser Abhandlung zu den oben genannten Arbeiten, soweit sie mein Thema berühren, Stellung nehmen. Ich selbst habe auf Veranlassung meines verstorbenen Lehrers, Professor Bach, seit April dieses Jahres an einem größeren Material die bisher vorliegenden Resultate nachgeprüft und möchte im Folgenden über die dabei gemachten Erfahrungen berichten.

Zur Anaesthesie wurde eine 2%ige Holocainlösung verwandt. Die Unempfindlichkeit trat innerhalb zwei bis drei Minuten ein, war aber fast immer mit unangenehmen Nebenerscheinungen wie Brennen, Tränen und Lichtscheu verbunden. Namentlich wurde durch das Tränen eine exakte Messung nicht selten erschwert. Gemessen wurden immer beide Augen und zwar in der Weise, daß der Patient sich in horizontaler Lage befand und ich von der rechten Seite her das Tonometer senkrecht aufsetzte. Der Ausschlag wurde von einem am Kopfende stehenden Assistenten abgelesen, so daß ich nur auf die richtige Aufstellung des Tonometers zu achten hatte. Selbstverständlich ist es möglich, die Messungen allein vorzunehmen, doch gibt wohl die Assistenz eine größere Sicherheit für die Genauigkeit der Messung.

Bei jedem Auge wurden nacheinander drei Messungen vorgenommen und jedesmal der Mittelwert aus den drei Resultaten als ausschlaggebend angesehen. Es wurde jedesmal mit dem kleinsten Gewicht angefangen und nur diejenigen Ausschläge der Skala verwandt, die zwischen eins und drei lagen, bei anderen Ausschlägen wurden die Gewichte gewechselt.

I. Der intraokulare Druck des normalen Auges.

Bevor Schiötz mit seinem Tonometer die Resultate der Tension normaler Augen veröffentlichte war bereits im Jahre 1904 eine Arbeit von Engelmann „Tonometrische Untersuchungen an gesunden und kranken Augen" (mit dem Macklakoff'schen Tonometer) erschienen. Nach Engelmanns Untersuchungen, die mit dem Macklakoff'schen Tonometer angestellt wurden, schwankt der intraokulare Druck zwischen 20,4 und 28,0 mm Hg. Nach den Untersuchungen von Schiötz liegt der Wert für den intraokularen Druck bei normalen Augen zwischen 15,5 und 25,5 mm Hg. Langenhan fand bei einer Controlluntersuchung an 60 normalen Augen einen Druck von 18,0 bis 27,5 mm Hg., am häufigsten 21,0 mm. Stock konstatierte eine Tensionsbreite von 12,0 bis 26,0 mm Hg., ausnahmsweise 27,0 mm Hg. Heilbrun fand eine Tensionsbreite von 12,0 bis 27,0 mm Hg. und Oeding eine solche von 13,5 bis 27,0 (29,0) mm Hg. Während die bisher genannten Autoren die Tension normaler Augen nicht über 27,0 mm Hg. angeben, behauptet Wegener, bei zwei Patienten auf einem normalen Auge eine Tension von 30 mm Hg. gefunden zu haben. Wegener glaubt, daß sich der höhere Grenzwert bei seinen Messungen dadurch erklären läßt, daß z. B. Stock vielleicht eine nicht genügende Zahl jüngerer Individuen zwischen 1 und 25 Jahr gemessen habe, denn bei

ihnen vornehmlich sei der Druck etwas höher. Auf die Erörterung dieser Frage komme ich später noch einmal zurück. Ich selbst habe 70 normale Augen untersucht und bin zu folgendem Ergebnis gelangt:

Tension in mm Hg.	Augenanzahl.
12	1
13	2
14	1
15	1
16	0
17	3
18	11
19	2
20	8
21	5
22	5
23	9
24	4
25	16
26	0
27	2
	70

Auf Grund meiner Untersuchungen liegt demnach die Tensionsbreite normaler Augen zwischen 12 und 27 mm Hg. Ein Befund der mit den Untersuchungen von Stock, Heilbrun, Oeding übereinstimmt. Zweimal fand ich zwar an Augen, die nach den sonstigen Untersuchungsresultaten (Sehschärfe, Gesichtsfeld, Opticus) als normal anzusehen waren, eine Tension von 30 mm Hg. Diesen Befund glaube ich jedoch bei der Aufstellung der Tabelle für normale Augen nicht verwerten zu können; denn in beiden Fällen war das andere Auge an Glaukoma simplex erkrankt. Man muß infolgedessen annehmen, daß der Druck von 30 mm Hg., wiewohl im übrigen die Augen einen

normalen Eindruck machten, bereits als erstes Anzeichen des beginnendon Glaukoma simplex aufzufassen waren.

Nach den Befunden von Schiötz und anderen Autoren besteht im allgemeinen an beiden Augen fast der gleiche Innendruck, Druckdifferenzen von ein bis drei mm Hg. werden als physiologische aufgefaßt. Auch ich habe keine größeren Unterschiede in der Tension beider Augen gefunden. Wegener fand bei den beiden Patienten, die auf dem einen Auge eine Tension von 30 mm Hg. hatten eine Differenz, die wesentlich höher war.

Patient 13 hat R. 19 L. 30 mm Hg.

Patient 14 hat R. 22 L. 30 mm Hg.

Ich glaube in Uebereinstimmung mit Heilbrun annehmen zu können, daß solche Druckunterschiede nicht mehr als normal anzusprechen sind.

Zugleich mit der Prüfung der Tension normaler Augen ist von verschiedenen Autoren darauf geachtet worden, ob das zunehmende Alter Einfluß auf die Höhe des intraokularen Druckes hat. Engelmann und Langenhan konnten keine nachweisbare Druckdifferenz in den verschiedenen Lebensaltern feststellen, wohl aber bei denselben Individuen zu verschiedenen Zeiten. Im Gegensatz dazu fand Wegener, „daß mit dem zunehmenden Alter der intraokulare Druck in normalen Augen geringer wird". Wegener zieht für die praktische Anwendung des Tonometers hieraus die Konsequenz, daß man nicht ohne weiteres den Druck von 12—26 (27 mm Hg.) als Normalwert annehmen darf, sondern daß man nach dem Alter individualisieren müße. Heilbrun konnte diese Feststellung Wegeners nicht bestätigen. Auch ich habe bei meinen Patienten, wie aus der nachstehenden Tabelle, die nach Lebensaltern geordnet ist, hervorgeht, keine solche Beobachtung machen können.

Lebensalter.	Augenanzahl.	Durchschnittts-Tension.
10—20 J.	13	21,5
20—30 „	26	21,0
30—40 „	11	19,5
40—50 „	3	23,6
50—80 „	17	20,5

Eine Angabe von Oeding, der im Gegensatz zu Wegener bei Erwachsenen (2.—3. Jahrzehnt) eine Tension von 21 mm Hg. bei Kindern (12—14 Jahr) eine Tension von 18 mm Hg. fand, ist bisher nicht bestätigt worden.

Beiläufig will ich hier noch erwähnen, daß alle Beobachter bei wiederholten Messungen am gleichen Tage bei demselben Individuum geringe Differenzen fanden, eine Angabe, die ich auf Grund meiner Beobachtungen durchaus bestätigen kann.

II. Tension bei Refraktionsanomalien.

Langenhan und Heilbrun haben die Tension an hochgradig myopischen und hyperopischen Augen gemessen und fanden keine Unterschiede im Vergleich zu normalen Augen. Ich kann diese Angabe bestätigen, wie aus folgender Tabelle hervorgeht.

Myopie zwischen 6,0—12,0 D.		Hyperopie zwischen 3,0—7,0 D.	
Augenanzahl.	Tension.	Augenanzahl.	Tension.
2	15	3	15
3	17	5	19
1	18	3	22
3	21	2	24
2	23		

Auch der Grad der Myopie resp. Hyperopie änderte an der gefundenen Tensionsbreite nichts.

III. Tension bei Erkrankung der Linse.

1. Bei Cataract.

Messungen am Auge bei Altersstar sind bis jetzt nur von Heilbrun ausgeführt worden. Er konnte „nur in einem von 9 gemessenen Fällen, in denen die Cataracta ganz verschiedene Stadien der Entwicklung zeigten eine Druckerhöhung an dem Auge mit Cataracta incipiens im Vergleich zum andern Auge, das Cataracta matura zeigte, nachweisen.“ Die Differenz betrug 8 mm Hg. Von den von mir untersuchten Starpatienten kann ich vier zur Beurteilung dieser Frage heranziehen. Bei drei von diesen Patienten, die auf einem Auge eine reife Cataract hatten, auf dem anderen eine beginnende, zeigte das Auge mit Cataracta matura eine niedrigere Tension als das Auge mit Cataracta incipiens.

Patient Nr. 5 R. 10 mm Hg. C. matura.
L. 13 „ „ C. incipiens.
Patient Nr. 7 R. 20 „ „ C. matura.
L. 25 „ „ C. incipiens.
Patient Nr. 8 R. 10 „ „ C. matura.
L. 13 „ „ C. incipiens.

Bei einem Patienten dagegen, der ebenfalls auf dem einen Auge reife, auf dem anderen beginnende Cataract hatte, zeigte das Auge mit Cataracta matura eine höhere Tension als das Auge mit Cataract incipiens.

Patient Nr. 10 R. 20 mm Hg. C. matura.
L. 15 „ „ C. incipiens.

Mein Material ist zu klein, um daraus einen bindenden Schluß zu ziehen. Jedoch muß es als auffallend erscheinen, daß bei drei von vier Patienten auf den Augen mit Cat. matura der Druck niedriger als auf den Augen mit Cat. incipiens war. Ob sich allgemein diese Feststellung bewahrheitet, bedarf

einer weiteren Nachprüfung. Immerhin könnte diese Beobachtung zutreffend erscheinen, da wir doch wissen, daß es bei Cat. incipiens zur Wasseraufnahme in die Linse kommt. Die dadurch hervorgerufene Quellung und Raumverdrängung könnte die Druckerhöhung erklären.

2. Bei Luxatio lentis.

Bei Luxatio lentis habe ich in vier Fällen die Tension geprüft. Der erste Fall betraf die 68jährige Patientin B., der beim Holzzerkleinern ein 20 cm langes und etwa drei Finger dickes Holzstück gegen das linke Auge geflogen war. Zwei Jahre nach der Verletzung — die schmerzlos verlaufen war und zu der trotz der eingetretenen Erblindung kein Arzt hinzugezogen wurde — traten auf dem erblindeten Auge plötzlich starke Schmerzen verbunden mit Kopfschmerzen auf. Es handelte sich um eine Luxatio lentis nach unten. Die kataraktöse Linse schlotterte bei Blickbewegungen. Die Tension war auf dem gesunden Auge 18 auf dem erkrankten 82 mm Hg.

Bei dem zweiten Fall lag ebenfalls eine Luxation nach unten vor und es hatten sich eine größere Zahl hinterer Synechien infolge des gesetzten Traumas gebildet. Die Tension betrug auf dem verletzten rechten Auge 23 mm Hg. auf dem normalen linken Auge 18 mm Hg. Auf Grund des Befundes war nicht zu entscheiden, ob das vorhandene Sekundärglaukom durch Linsenluxation oder die hinteren Synechien bedingt war. Versuchsweise wurde viermal täglich Atropin gegeben. Schon vor Rückgang der entzündlichen Erscheinungen ging der Druck, nach dem die Synechien in den nächsten Tagen gerissen waren, langsam herunter. Wir konnten daher mit umso größerer Sicherheit in der therapeutischen Anwendung des Atropins fortfahren. Als Patient ent-

lassen wurde, waren die Synechien vollkommen gesprengt, die Luxatio unverändert, das Auge reizlos. Die Tension betrug auf beiden Augen 18 mm Hg.

Bei Fall 3 und 4 handelte es sich gleichfalls um Luxationen nach hinten. In beiden Fällen wies das verletzte Auge eine erhöhte Tension auf. Hieraus ergibt sich, daß die Drucksteigerung nicht immer durch die Linsenluxation bedingt sein muß sondern auch eine Folge anderer Komplikationen, z. B. hinterer Synechien sein kann. Dies festzustellen ist aber von Wichtigkeit, da je nach der Sachlage verschieden therapeutische Maßregeln ergriffen werden müssen.

IV. Tension bei Ablatio retinae und intraokularen Tumoren.

1. Bei einfacher Ablatio retinae.

Schiötz fand bei seinen Messungen, daß bei Netzhautablösung nicht immer eine Hypotonie vorhanden ist. Heilbrun beobachtete bei einem Falle von Ablatio retinae Drucksteigerung bis zu 36 mm Hg. In allen übrigen sonst gemessenen Fällen wurde abgesehen von einem Fall mit annährend normalem Druck niemals Tensionserhöhung festgestellt. Ich hatte Gelegenheit zehn Fälle mit einseitiger Ablatio retinae zu untersuchen und bin zu folgendem Ergebnis gekommen: In sieben Fällen war auf beiden Augen die Tension fast gleich. In vier von diesen sieben Fällen bestand eine Differenz von 2 mm Hg., in den übrigen drei eine solche von 1 mm Hg. Diese Differenz ist so gering, daß sie nicht in Betracht kommen kann. In zwei weiteren Fällen war die Tension auf dem erkrankten Auge deutlich herabgesetzt. Der zehnte Fall dagegen wies eine ausgesprochene Druckerhöhung auf dem erkrankten Auge auf. Das gesunde Auge hatte eine Spannung von 18 mm Hg., das erkrankte von 26 mm Hg. Es

handelt sich bei diesem Fall um einen 26jährigen Schreiner, der sonst ganz gesund war. Patient bemerkte seit zwei Jahren eine Abnahme des Sehvermögens auf dem linken Auge. Die Untersuchung ergab eine flache, graugrünliche Ablatio retinae unten außen, mit einer horizontal verlaufenden Netzhautruptur. Das Gesichtsfeld wies eine der Netzhautablösung entsprechende Einschränkung auf. Bei der Untersuchung mit der Sachs'schen Lampe wurde überall gleich intensives rotes Aufleuchten festgestellt. Der Patient war vier Monate in unserer Beobachtung und in dem Befund trat keine Aenderung ein.

Aus den vorliegenden Messungen bei Ablatio retinae geht demnach hervor, daß in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von Schiötz und Heilbrun, dieses Leiden nicht immer mit einer Hypotonie einhergeht, ja aus dem letzterwähten Fall sehen wir, wie es auch schon Heilbrun beobachtete, daß eine deutliche Druckerhöhung vorhanden sein kann, ohne daß sonst ein Anhaltspunkt dafür gefunden würde.

2. Bei intraokularen Tumoren.

Bei drei intraokularen Tumoren fand Schiötz eine Tensionserniedrigung. Zu demselben Ergebnis kam Langenhan in drei Fällen von kleinen intraokularen Tumoren. Es handelte sich im ersten Fall um einen rechtsseitigen Aderhauttumor am hinteren Augenpol, der seit $^3/_4$ Jahren bestand. Der Druck war R. 21, L. 24 mm Hg. Bei dem zweiten Fall lag ein rechtsseitiges flaches Aderhautarkom vor, das seit zwei Monaten Beschwerden machte. Die Tension betrug auf dem kranken Auge 14,5 mm Hg., auf dem gesunden Auge 19,5 mm Hg. In dem dritten Fall, über den Langenhan berichtet, bestand ein linksseitiges Melanosarkom. Auf dem rechten Auge

war eine Myopie vorhanden. Die Messung ergab R. eine Tension von 20; L. von 16 mm Hg.

Ich selbst hatte Gelegenheit den Innendruck bei einem eigenartigen intraokularen Tumor, der von Krauß beschrieben worden ist, zu messen. Es handelte sich um einen 26jährigen Heizer, der sonst gesund war und früher auf beiden Augen gut gesehen hatte. Nach seinen Angaben sah Patient auf dem rechten Auge seit einigen Tagen schlechter. Es fand sich bei der ophthalmoskopischen Untersuchung ein hellroter prominenter Tumor der Papille. In der Umgebung des Tumors war die Netzhaut oedematös durchtränkt (und abgehoben.) Der übrige Augenhintergrund war frei von Veränderungen. Im Laufe der Beobachtung konnte eine deutliche Vergrößerung des Tumors nachgewiesen werden. Der vorgeschlagenen Enukleation entzog sich der Patient. Eigenartig war an diesem Falle abgesehen von dem übrigen Befund, daß wiewohl eine deutliche Vergrößerung des Tumors, der sich nach der Untersuchung durch Schiek als Perithelium entpuppte, im Laufe der Beobachtug festgestellt wurde, die Tension auf beiden Augen dauernd 23 mm Hg. betrug. Auch dieser Fall lehrt ebenso wie die vorgenannten von Schiötz und Langenhan, daß die nicht selten geäußerte Anschauung, daß wir bei Tumor Drucksteigerung, bei Ablatio retinae Druckherabsetzung zu erwarten haben, nicht für alle Fälle zutrifft.

Tension bei Iritis, Skleritis, Keratitis, parenchymatosa.

Bei dieser Gruppe von Krankheiten kann ich mich kurz fassen. In Uebereinstimmung mit den Befunden von Langenhan und Heilbrun fand ich bei Erkrankungen der Regenbogenhaut bald gesteigerten, bald herabgesetzten Druck. Bei Skleritis

und Keratitis parenchymatosa fand ich meist eine geringe Druckherabsetzung.

VI. Tension bei Glaukom.

Golowin hat als erster systematische Messungen über den Einfluß von Medikamenten auf den Augeninnendruck bei Glaukom angestellt. Weitere Untersuchungen dieser Art sind von Schiötz vorgenommen worden. Ueber eingehende vergleichende Untersuchungen mit dem Schiötz'schen Tonometer, betreffend die Wirkung von Eserin, Pilocarpin und Cocain verschiedener Concentration, berichtet dann Langenhan. Als richtig ist aus diesen Untersuchungen hervorzuheben, daß „die Verwendung des Cocains auch in Verbindung mit Mioticis bei der Glaukombehandlung eher Schaden als Nutzen anrichten kann und daher zu vermeiden ist." Weitere Untersuchungen über die druckherabsetzende Wirkung von Eserin und Pilocarpin sind von Marple, Wegener und Heilbrun vorgenommen worden und es ist von diesen Autoren festgestellt worden, daß bei den Mioticis Pilocarpin eine gleichmäßigere und langsamere, Eserin eine schnellere Druckherabsetzung hervorruft. Auch ich habe die prompte druckherabsetzende Wirkung bei vielen Glaukomfällen tonometrisch verfolgt und gebe zwei Beispiele für die Wirkung des Eserins. In dem einen Falle handelte es sich um Glaukoma chronicum bdsts., das ein Jahr lang nicht in ärztlicher Behandlung gewesen war. Die Tension betrug R. 82 L. 80 mm Hg. Auf einmalige Installation von $^1/_2{}^0/_0$iger Eserinlösung sank der Druck R. auf 40 L. auf 58 mm Hg. In dem anderen Falle bestand L. Glaukoma chronicum, R. normaler Befund. Die Tension war R. 24 L. 75 mm Hg. Auf Eserin ging der Druck L. bis auf 35 mm Hg. herunter.

Besonders wertvoll erwies sich das Tonometer bei der Feststellung von Glaukoma simplex. Wie aus den bisherigen Litteraturberichten hervorgeht, muß man annehmen, daß es ein Glaukom ohne Drucksteigerung nicht gibt. Werden bei einem Glaukom bei der ersten Messung Werte innerhalb der normalen Grenze gefunden, so kann bei wiederholten Messungen gelegentlich doch eine Druckerhöhung im Auge festgestellt werden oder es kann bei dem großen Spielraum, den die normale Tensionsbreite läßt, auch ein anscheinend normaler Druck für das betreffende Auge schon pathologisch sein. So berichtet Stock: „Ich möchte nach unseren Resultaten der Tonometrie aussprechen, daß auch beim sogenannten Glaukoma simplex das Wesen der Erkrankung in einer intraokularen Drucksteigerung besteht. Es gibt aber sicher Fälle, für welche eine Tension innerhalb normaler Breite eine Druckerhöhung darstellt." Ferner erwähne ich die Beobachtung Mellers. Dieser Autor gibt an, daß er in den Augen, welche klinisch ohne Zeichen von Drucksteigerung eine glaukomatöse Sehnervenexkavation bekamen, zweifellos eine, wenn auch geringe Erhöhung des intraokularen Druckes mit dem Tonometer von Schiötz festgestellt hat. „Die heiß umstrittene Frage, ob diese Fälle überhaupt in das Gebiet des Glaukoms einzureihen sind, oder ob es sich um ein von dem Glaukom unabhängiges Sehnervenleiden handelt, welches zu der glaukomatösen Atrophie des Nerven und Ausbuchtung der Lamina führt, konnte dadurch mit Bestimmtheit zu Gunsten der Diagnose Glaukom erledigt werden". In demselben Sinne sprechen sich auch Braemer und Gilbert aus. Auch Heilbrun kommt zu dem Schluß, daß bei Glaukoma simplex der Druck meist erhöht ist Ich habe Gelegenheit gehabt sieben Fälle von Glaukoma simplex tonometrisch zu prüfen.

1.	Pat. N.	Gl. simpl.	bdsts.	R. 37	L. 37
2.	„ H.	„	„	R. 30	L. 24
3.	„ Sch.	„	„	R. 63	L. 30
4.	„ K.	„	„ rechts.	R. 27	L. 20
5.	„ G.	„	„ links.	R. 25	L. 32
6.	„ D.	„	„ bdsts.	R. 45	L. 60
7.	„ H.	„	„ rechts.	R. 55	L. 31

Bei keinem von diesen sieben Fällen lag die Tension innerhalb der normalen Breite. Aus verschiedenen Fällen können wir ersehen, daß gelegentlich bei absolut reizfreiem Auge eine ganz enorme Drucksteigerung bestehen kann, eine Beobachtung, die auch von Heilbrun gemacht worden ist. Er bestimmte bei einem Falle von Glaukoma simplex auf dem kranken Auge eine Tension von 60 mm Hg.

Aus der bisherigen Betrachtung geht hervor, daß das Tonometer von Schiötz uns bei der Diagnose des Glaukoms wertvolle Dienste leistet, aber auch in der Therapie gibt es uns ebenso wertvolle Fingerzeige. Stock hat die verschiedenen operativen Eingriffe bei Glaukoma simplex und inflammatorium mit dem Tonometer kontrolliert und kommt auf Grund einer sehr eingehenden Beobachtung an einem größeren Material zu dem Schluß, daß Cyklodialyse allein, ebenso die Iridektomie, im allgemeinen bei Glaukoma simplex keine vollkommenen Dauerresultate hinsichtlich der Normalisierung der Tension geben. „Beim Glaukoma infl. und akutum gibt die Iridektomie, wenn das Glaukom nicht zu weit vorgeschritten ist, die besten Resultate. Wirkt die gemachte Operation nicht genügend, so kann in manchen Fällen noch Eserin-Pilocarpin den Druck regulieren.

Ich habe ebenfalls bei einer Reihe von Glaukomfällen das operative Resultat mit dem Tonometer kontrolliert und möchte über diese Fälle kurz berichten.

VII. Einfluß ozerativer Maßnahmen auf die Tension glaukomatöser Augen.

1. Iridektomie a) bei Glaukoma inflammatorium.

Fall 1. Patient N. 1903 rechts iridektomiert. 1912 Tension R. 32 mm Hg.

Fall 2. Patient L. Tension R. 85 mm Hg. Drei Monate nach der Operation Tension R. 33 mm Hg.

Fall 3. Patient H. Tension 52 mm Hg. Einen Monat nach der Operation 21 mm Hg.

Fall 4. Patient L. Tension 60 mm Hg. 5 Monate nach der Oparation Tension 37 mm Hg.

Fall 5. Patient Sch. Tension links 50 mm Hg. $1^1/_2$ Monate nach der Operation Tension 24 mm Hg.

Fall 6. Patient S. Tension links 70 mm Hg. Einen Monat nach der Operation Tension 22 mm Hg. Das rechte Auge war vor acht Jahren iridektomiert worden. Jetzige Tension 25 mm Hg.

b. Iridektomie bei Glaukoma simplex.

Es steht mir nur ein Fall von Glaukoma simplex zur Verfügung, der iridektomiert wurde. Es handelt sich um den 68jährigen Landwirt N., der in der Jugend gut gesehen hatte. Seit ca. 6 Jahren nahm das Sehvermögen auf beiden Augen gleichzeitig ab, ohne daß dabei Schmerzen bestanden. Patient hat auch nie Kopfschmerzen gehabt und nie farbige Ringe gesehen. Am 15. VII. 10. erschien Patient zum erstenmal in poliklinischer Behandlung. Der Befund war folgender:

Beide vorderen Kammern waren abgeflacht, die Iriszeichnung bdsts. war klar, die Pupillen waren mittelweit und reagierten prompt. Ophthalmoskopisch ergab sich:

R. Atrophia nervi optici mit tiefer totaler Exkavation.

L. Atrophia nervi optici mit tiefer totaler Exkavation und Halo glaukomatosus.

Die Sehschärfe betrug R. $^1/_3$ L. $^1/_3$—$^1/_2$. Beide Gesichtsfelder waren hochgradig konzentrisch eingeschränkt. Die Tension betrug auf beiden Augen 37 mm Hg. Ende Januar 1911 wurde das rechte Auge iridektomiert. Im Mai 1912 war die Tension R. 27 mm Hg.

Skleraltrepanation nach Elliot bei Glaukom.

In den klinischen Monatsblättern von 1911 wird von B. Kayser über eine von Elliot angegebene Operation des Glaukoms, die Trepanation der Sklera an der Corneoskleralgrenze, berichtet. Es liegen über dieses Verfahren mehrere Mitteilungen vor, die sich durchaus günstig aussprechen. So berichtet Kayser über drei mit Erfolg trepanierte Fälle. Ebenso wird von Stock das Elliot'sche Verfahren als eine wenig eingreifende und von gutem Erfolg begleitete Operation geschildert, die sich besonders bei dem Glaukoma simplex mehr als die bisherigen Methoden bewährt hat. Auch auf der letzten Versammlung der Heidelberger Ophthalmologischen Gesellschaft wurde dieses Verfahren allgemein empfohlen. In der hiesigen Klinik wurden in dieser Weise vier Patienten operiert. In drei Fällen bestand Glaukoma simplex, in einem Falle Glaukoma inflammatorium.

a. Bei Glaukoma simplex.

Fall 1. Arbeiter W. 34 J. alt. Klagt seit $1^1/_2$ Jahren über Abnahme des Sehvermögens, ohne je Schmerzen gehabt zu haben. Die Sehschärfe bei der Aufnahme war R. Handbewegungen L. $2^1/_2$ mtr. Finger. Ophthalmoskopischer Befund: Bdsts. tiefe Exkavation der Papille rechts größer als links. Bdsts. Atrophia nervi optici. Das Gesichtsfeld war rechts. nicht aufnehmbar, links stark eingeschränkt. Die Tension betrug R. 82 L. 80 mm Hg. Nach einmaliger

Eseringabe R. 40 L. 58 mm Hg. Im April wurde Patient R. trepaniert. Zwei Monate später betrug die Tension R. 22 mm Hg.

Fall 2. Patient D. hat seit Jahren Herabsetzung der Sehschärfe bemerkt. Juni 1912 ergab sich folgender Befund:

S. L. Amaurose.

R. $^{1}/_{10}$—$^{1}/_{6}$ Gläser bess. nicht. Tension R. 45. L. 60 mm Hg. Ophthalmoskopisch: L. totale Exkavatio glaukomatosa und Atrophia nervi optici. R. Exkavatio glaukomatosa. Das Gesichtsfeld rechts war hochgradig eingeschränkt. Mitte Juni L. Trepanation der Sklera nach Elliot. Zwei Tage p. o. links totale Ablatio retinae et choriioideae. Einen Monat später L. Tension 25 mm Hg.

Fall 3. Patient H. bemerkte seit ungefähr einem halben Jahr, daß die Sehkraft auf dem rechten Auge allmählich abnahm. Farbenringe will Patient häufig gesehen haben, Kopf- und Augenschmerzen sind nie aufgetreten. Bei der Aufnahme wurde folgender Befund erhoben:

S. R. $^{1}/_{4}$ mit $-1{,}5 = {}^{1}/_{3}$—$^{1}/_{2}$.

L. $^{6}/_{8}$ mit $-0{,}5 = {}^{6}/_{5}$.

Tension: R. 55. L. 31 mm Hg. Nach Eserin: R. 36 L. 19 mm Hg. Ophthalmoskopisch: R. Papille weiß atrophisch, abgesehen von einem kleinen, schmalen Saum, und stark exkaviert. (3 D.)

L. kein pathologischer Befund. Gesichtsfeld bdsts. eingeschränkt, rechts bedeutend stärker als links.

Anfang April R. Trepanation nach Elliot. $3^{1}/_{2}$ Monat p. o. Tension R. 12,0 mm Hg.

b) Bei Glaukoma inflammatorium.

Pat. St. erkrankte nachts an ziehenden Schmerzen in der rechten Gesichtshälfte, die in den Hinterkopf ausstrahlten. 14 Tage später kam Patientin

zum erstenmal in die hiesige Augenklinik, weil die Schmerzen nicht nachließen. Bei der Aufnahme wurde Folgendes festgestellt:

S. R. = 3 mtr. Finger L. = $^1/_2$ mit +1,0 = $^6/_8$.
Tension: R. 47. L. 25 mm Hg. R. ciliare Injektion, Cornea matt, vordere Kammer flach, Pupille maximal weit und reaktionslos, Iriszeichnung verwaschen. Ophtalmoskopisch: Fundus infolge der Cornealtrübung undeutlich. Opticus rötlich, nicht exkaviert. Die Retnialgefäße verlaufen ohne Knickung über den Opticusrand. L. äußerlich o. B. Ophthalmoskopisch: temporaler Conus.

Zwei Tage lang wurde täglich dreimal $^1/_2$ % ige Eserinlösung R. installiert. Die Tension danach stieg R. bis auf 74 mm Hg an. Daraufhin rechts Trepanation nach Elliot. Nach 1 $^1/_2$ Monaten Tension R. 18 mm Hg.

Wie aus den kurz wiedergegebenen Krankengeschichten ersichtlich ist, hat die Iridektomie bei Glaukoma simplex und inflammatorium in den meisten Fällen nicht zu der gewünschten, dauernden Druckherabsetzung geführt, während die Trepanation in den angeführten Fällen nicht versagt hat. Ob ein Dauererfolg durch die Elliot'sche Operation erzielt worden ist, läßt sich wegen der kurzen Beobachtungszeit nicht sagen.

Nebenbei möchte ich noch über einen guten Erfolg der Elliot'schen Trepanation bei Sekundärglaukom berichten. Vor der Operation bestand eine Tension von R. 25 L. 90 mm Hg. 1 $^1/_2$ Monate nach der Operation zeigte das linke trepanierte Auge eine Tension von 28 mm Hg.

VIII. Tension und Blutdruck.

Die Frage in wieweit Beziehungen zwischen Glaukom und Blutdruck bestehen, ist von verschiedenen

Autoren bereits erörtert worden. Ich verweise auf die Arbeiten von Kraemer, Kümmell, Terson und Gilbert. Kraemer und Terson lehnen einen Zusammenhang zwischen Glaukom und arterieller Blutdrucksteigerung ab, während Kümmell u. Gilbert es für festgestellt erachten, daß bei Glaukom auch stets eine arterielle Blutdruckerhöhung vorhanden ist. Ich habe zunächst die Frage geprüft, ob ein abnorm erhöhter arterieller Blutdruck auch eine Steigerung des intraokularen Druckes normaler Augen herbeiführt. Es standen mir sechs Patienten zur Verfügung.

No.	Tension.	Blutdruck.
1.	R. 21 L. 24	165
2.	R. 17,5 L. 20	173
3.	R. 23 L. 25	165
4.	R. 23 L. 24	152
5.	R. 17 L. 19	180
6.	R. 18 L. 20	170

Aus diesen Resultaten geht ohne weiteres hervor, daß auch ein sehr hoher Blutdruck keine Steigerung des intraokularen Druckes herbeiführt. Kraemer und Terson machten die gleiche Beobachtung. Ich bin nun weiterhin dazu übergegangen, festzustellen, ob bei Glaukomkranken ein erhöhter Blutdruck vorhanden ist. Zur arteriellen Blutdruckbestimmung verwandte ich wie auch bei den vorigen Messungen den Apparat von Riva-Rocci. Die angegebenen Werte beziehen sich auf den systolischen Blutdruck.

Diagn.	Tension.	Blutdruck.
Gl. akut.	R. 23 L. 60	125
Gl. chron.	R. 29 L. 44	110
Gl. simpl.	R. 27 L. 37	175
Gl. chron.	R. 31 L. 25	110
Gl. haemorrh.	R. 25 L. 52	120
Gl. subak.	R. 47 L. 25	190
Sek. Gl.	R. 29 L. 24	105

Wenn man 130 mm Hg. als Grenzwert für einen normalen Blutdruck ansehen will, so ist nur bei zwei Glaukomkranken der Blutdruck erhöht. Kraemer hat in $^1/_3$ der Fälle erhöhten Blutdruck gefunden; Kümmel und Gilbert geben an, daß sie fast durchgehend bei Glaukomkranken höhere Werte fanden als bei gleichalterigen Patienten ohne Glaukom. Mein Material ist nicht groß genug, um für oder gegen die Auffaßung der beiden Autoren zu stimmen.

IX. Tension bei der Basedow'schen Krankheit

Ich möchte noch über unsere tonometrischen Erfahrungen bei Basedowkranken berichten. Zur Verfügung standen mir vier typische Basedow Fälle Die Tension war folgende:

Fall 1. bds. 21 mm Hg.
„ 2. R. 22, L. 19 mm Hg.
„ 3. bds. 22 mm Hg.
„ 4. „ 32 „ „

Hieraus ist also ersichtlich, daß abgesehen von Fall 4 die Tension nur mittlere Werte aufwies. Die Tension bei Fall 4 mit 32 mm Hg. muß also ungewöhnlich hoch erscheinen. Langenhan und Schiötz fanden bei Basedow-Kranken, daß sich die gefundenen Werte an der oberen Grenze der normalen Tensionsbreite bewegten. Ich kann mich auf Grund der oben angegebenen Werte dem Urteil nicht anschließen, daß „die Augen Basedow-Kranker Neigung zu leichter Drucksteigerung zeigen."

Zum Schluß möchte ich die gewonnenen Resultate in Kürze hervorheben.

1. Der normale Augendruck liegt zwischen 12 und 27 mm Hg.

2. Die Tension bei Cat. incip. ergab bis auf einen Fall höhere Werte als bei Cat. matura.

3. Bei Hornhaut- und Skleral-Erkrankungen kann die Tension sowohl erhöht als erniedrigt sein.

4. Die Anschauung, daß bei Ablatio retinae der Innendruck meist erniedrigt, bei Tumor papillae meist erhöht sei, trifft nicht immer zu. In Uebereinstimmung mit anderen Autoren habe ich bei Ablatio retinae Werte gefunden, die zum größten Teil im Bereiche des Normalen lagen, teils aber auch erhöht oder erniedrigt waren.

5. Bei Glaukoma simplex war in allen Fällen der Druck erhöht.

6. Die Iridektomie gibt keine dauernde Druckherabsetzung bei Glaukom.

7. Die Erfolge der Elliot'schen Trepanation sind als gut zu bezeichnen. Dauerresultate liegen noch nicht vor.

8. Erhöhter Blutdruck hat keinen Einfluß auf die Tension normaler Augen.

9. Bei Glaukom konnte nur in 2 von 7 Fällen erhöhter Blutdruck nachgewiesen werden.

10. Bei Basedow-Kranken war die Tension abgesehen von einem Falle, normal.

Meinem verstorbenen, hochverehrten Lehrer

Herrn Geheimrat Prof. Dr. Bach

bin ich für die Ueberlassung der Arbeit zu größtem Dank verpflichtet.

Den Herren

Prof. Dr. Krauss und Privatdozent Dr. Grüter

erlaube ich mir auch an dieser Stelle für die Durchsicht der Arbeit und die liebenswürdige Unterstützung meinen besten Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis.

Engelmann: (zit. n. Longenhan) Tonometrische Untersuchungen an gesunden u. kranken Augen. Mitteil. aus d. Augenkl. in Jurgew. Berlin 1904. S. Karger.

Fischer, M. H.: Augenquellung und das Wesen des Glaukoms. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. CXXVII 1909.

Gebb: Das Schiötz'sche Tonometer, Fortschritte der Medizin Nr. 15.

Gilbert: Ueber die Wirkung des Dyes'schen Adlerlasses beim Glaukom. v. Graefe's Arch. f. Ophth. LXXX Bd. Heft 2.

Gilbert: Beiträge zur Lehre von Glaukom. v. Graefe's Arch. f. Ophth. LXXXII Heft 3.

Golowin: ref. v. Michel's Jahresber. 1895. S. 182.

Grönholm: Ueber die Einwirkung intraokularer Drucksteigerung auf die Blutmenge des Auges. Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. V. 1901.

Gunnufsen: Klinisches u. Statistisches über Ulcus serpens corneae mit besonderer Berücksichtigung des intraokularen Drucks. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. L. Jahrgang 1912.

Happe: Ueber die angebliche druckherabsetzende Wirkung subkonjunktivaler Salzlösungen beim Glaukom. Arch. f. vergleichende Ophth. Bd. I. 1910.

Heilbrun: Ueber bisher mit dem Schiötz'schen Tonometer erzielte Resultate. v. Graefe's Arch. f. Ophth. Bd. LXXIX.

Herfordt: Betrachtungen u. Untersuchungen über die Pathognese des Glaukoms. v. Graefe's Arch. f. Ophth. Bd. LXXVIII 1911.

Hessberg: Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Band L. Ref. S. 90.

Isakowitz: Untersuchungen mit dem Schiötz'schen Tonometer. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 46. Jahrgang, N. F. Bd. VI. S. 641.

Kayser: Kurze Mitteilung über drei nach der Elliot'schen Methode durch Trepanation behandelte Fälle von Glaukom. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. L. Jahrgang 1912.

Krämer: Zur Frage des Anteils des Blutdruckes an d. glaukomatösen Drucksteigerung. v. Graefe's Arch. f. Ophth. LXXIII.

Krauss: Ueber einen primären Tumor der Opticuspapille. Zeitschr. f. Augenheilk. XXVII. Heft 2.

R. Kümmell: Untersuchungen über Glaukom u. Blutdruck. v. Graefe's Arch. f. Ophth. Bd. LXXIX.

Landolt: Die Untersuchungsmethoden. Graefe-Saemisch IV. Bd. 1. Abt.

Langenhan: Beiträge zur Ophthalmotonometrie. Zeitschr. f. Augenheilk. XXIII. S. 201.

Marple: Some observations on the use of the Schiötz Tonometer. Transactions of the Americ. ophth. Soc. Vol. XII. p. 552. 1910.

Meller: Ueber die Sklerecto-Iridektomie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. XLVII. 2. S. 641 1909.

Oeding: Untersuchungen mit dem Schiötz'schen Tonometer an normalen u. glaukomatösen Augen. Inaug. Dissert. Rostock 1910.

Schiötz: Tonometrie. Arch. f. Augenheilk. 62. Bd.

Schiötz: Ein neuer Tonometer. — Tonometrie. Arch. f. Augenheilk. 52. Bd.

Schiötz: Tonometrie. Arch. f. Augenheilk. LXXIII. 1. Heft.

Stock: Ueber die mit dem Tonometer von Schiötz gewonnenen Resultate bei normalen und glaukomatösen Augen, besonders vor und nach den verschiedenen druckherabsetzenden Operationen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XLVIII. Jahrgang 1910. Beilageheft.

Wegener: Ein weiterer Beitrag zur Tonometrie. Inaug. Dissert. Greifswald 1910.

Weigelin: Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. L. Ref. S. 104.

Lebenslauf

Am 11. September 1885 wurde ich, Herbert Augstein, in Bromberg, Pr. Posen, geboren. Ich bin evangelischer Konfession. Mein Vater ist Geh. Sanitätsrat in Bromberg. Ostern 1906 verließ ich mit dem Reifezeugnis das Kgl. Gymnasium zu Nakel (Netze) und wurde in Marburg bei der medizinischen Fakultät eingeschrieben. Gleichzeitig genügte ich meiner Dienstpflicht im Kurhessischen Jäger-Battaillon Nr. 11. Im August 1909 bestand ich in Marburg die ärztliche Vorprüfung. Die beiden folgenden Semester studierte ich in Berlin, ging dann wieder nach Marburg zurück und bestand dort am 8. März 1912 die ärztliche Staatsprüfung.

Sodann war ich bis zum 15. Oktober als Medizinalpraktikant an der Marburger Universitäts-Augenklinik tätig, wo ich diese Arbeit anfertigte. Z. Z. bin ich Medizinalpraktikant am St. Vincenz-Krankenhaus in Hanau.

Meine akademischen Lehrer waren folgende Herren:

In Marburg: Bach, Beneke, Bonhoff, Brauer, Disse, Friedrich, Fries, Gasser, Gürber Hildebrand, Jahrmärker, Korschelt, Krauss, Kutscher, Matthes, Meyer, Müller, Ostmann, Richarz, Rieländer, Schenk, Schmidt, Tuczeck, Zangenmeister, Zincke, Zumstein.

In Berlin: v. Bergmann, Bier, Blumenthal, His, Jolly, Kirchner, Klapp, Kraus, Lesser, Olshausen.

Allen meinen verehrten Lehrern erlaube ich mir an dieser Stelle herzlichen Dank auszusprechen.